



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ Offenlegungsschrift
DE 44 24 686 A 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 60 R 21/20
B 60 R 21/04

②1 Aktenzeichen: P 44 24 686.2
②2 Anmeldetag: 13. 7. 94
④3 Offenlegungstag: 26. 1. 95

DE 44 24 686 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
20.07.93 GB 9315047

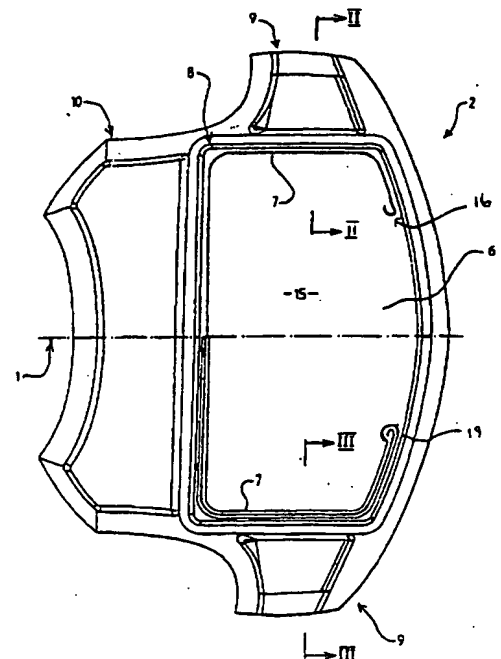
⑦1 Anmelder:
Autoliv Klippan S.N.C., Paris, FR

⑦4 Vertreter:
Hoormann, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 28209 Bremen;
Goddar, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Liesegang, R.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 80801 München; Winkler, A.,
Dr.rer.nat., 28209 Bremen; Tönhardt, M., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 40593 Düsseldorf; Tönnies,
J., Dipl.-Ing. Dipl.-Oek., Pat.- u. Rechtsanw.; Biehl,
C., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 24105 Kiel; Stahlberg, W.;
Kuntze, W.; Kouker, L., Dr.; Huth, M.;
Ebert-Weidenfeller, A., Dr. jur., 28209 Bremen;
Nordemann, A., Dr. jur., 28717 Bremen; Nordemann,
W., Prof. Dr.; Vinck, K., Dr.; Hertin, P., Prof. Dr.; vom
Brocke, K., 10719 Berlin; Omsels, H., 80801 München;
Hummel, H.; Pasetti, M., Dr., 10719 Berlin; Titz, G.,
Rechtsanwälte, 04103 Leipzig

⑦2 Erfinder:
Vavalidis, Kyriakos, Ferrieres-en-Bray, FR

⑤4 Airbag-Abdeckung

⑤7 Eine Abdeckung (2) für einen Airbag ist mit einer mechanischen Schwächungslinie (7) versehen, die einen Endabschnitt mit einer gekrümmten Form (18, 20) aufweist. Der gekrümmte Teil der Bruchlinie erstreckt sich über einen Winkel von wenigstens 90°, vorzugsweise 180°, und besitzt einen Krümmungsradius von 1 cm oder weniger. Das gekrümmte Ende der Bruchlinie verhindert, daß das "Reißen", das entlang der Bruchlinie auftritt, sich über das Ende der Bruchlinie hinaus erstreckt.



DE 44 24 686 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 94 408 064/552

12/33

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abdeckung für einen Airbag.

Es ist vorgeschlagen worden, einen Airbag in einem Motorfahrzeug bereitzustellen, wobei der Airbag so konstruiert ist, daß er in dem Fall, daß ein Unfall eintritt, aufgeblasen wird, um Schutz für den Fahrer oder Beifahrer im Motorfahrzeug bereitzustellen.

Ein Airbag kann zum Beispiel in der Nabe eines Lenkrades enthalten sein, wobei die Nabe mit einer Abdeckung versehen ist, die den Airbag im Normalfall schützt. Alternativ kann ein Airbag in einem Teil des Armaturenbrettes angebracht sein, wobei der Teil des Armaturenbrettes mit einer Abdeckung versehen ist, die den Airbag im Normalfall schützt. In jedem Fall wird die Abdeckung üblicherweise aus einem Kunststoffmaterial hergestellt und ist mit einer oder mehreren "Bruch"-Linien versehen, die mechanische Schwächungslinien sind, um zu ermöglichen, daß die Abdeckung bricht, um eine Öffnung zu bilden, wenn der Airbag aufgeblasen wird.

Die mechanische Schwächungslinie bei einer typischen, im Stand der Technik vorgeschlagenen Abdeckung für einen Airbag kann eine Linie aus Material sein, das relativ dünn ist, oder kann einen Bereich des Materials umfassen, der tatsächlich durchbrochen ist.

Es ist natürlich beabsichtigt, daß die Abdeckung entlang der mechanischen Schwächungslinie brechen soll, aber das tatsächliche Brechen der Abdeckung sollte nicht über das Ende der mechanischen Schwächungslinie hinausgehen. Mit anderen Worten sollte das "Reißen", das entlang der mechanischen Schwächungslinie einsetzt, am Ende der mechanischen Schwächungslinie aufhören.

Um diese Wirkung zu erreichen, ist vorgeschlagen worden, eine kleine Öffnung am Ende der mechanischen Schwächungslinie vorzusehen, wobei die Öffnung einen größeren Durchmesser aufweist als die Breite der mechanischen Schwächungslinie, und es ist festgestellt worden, daß ein solches Hilfsmittel die gewünschte Wirkung liefert. Alternativ ist vorgeschlagen worden, eine Verdickung im Material, das die Abdeckung bildet, in einer Region vorzusehen, die sich quer zum Ende der mechanischen Schwächungslinie erstreckt, und dies liefert auch die gewünschte Wirkung.

Man sollte jedoch anerkennen, daß diese beiden Hilfsmittel die Verwendung von etwas anderem als der mechanischen Schwächungslinie selbst umfassen, um die gewünschte Wirkung zu liefern.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Abdeckung für einen Airbag bereitzustellen.

Gemäß einem Aspekt dieser Erfindung dieser Erfindung wird eine Airbag-Abdeckung bereitgestellt, die eine oder mehrere Schichten umfaßt, wobei wenigstens eine der besagten Schichten eine Bruchlinie aufweist, die in einem gekrümmten oder simulierten gekrümmten Abschnitt endet, der einem Bogenwinkel von mehr als 90° und einen Krümmungsradius von 1 cm oder weniger besitzt.

Gemäß einem anderen Aspekt dieser Erfindung wird eine Airbag-Abdeckung mit einem innenliegenden Formteil aus relativ hartem Polymermaterial und einer Außenschicht aus relativ weichem Material bereitgestellt, wobei das innenliegende Formteil eine Bruchlinie aufweist, die in einem gekrümmten oder simulierten gekrümmten Abschnitt mit einem Bogenwinkel von mehr als 90° und mit einem Krümmungsradius von 1 cm oder

weniger endet.

Vorzugsweise beträgt der Bogenwinkel im wesentlichen 180°.

Geeigneterweise ist das innenliegende Formteil aus einem thermoplastischen Material hergestellt.

Alternativ umfaßt die relativ weiche Außenschicht eine Schicht aus Polymerschäum niedriger Dichte.

Vorzugsweise ist die relativ weiche Außenschicht mit einer Außenhaut versehen.

Am bevorzugtesten ist die Außenschicht aus einem Polyurethanschäum hergestellt.

Eine typische Abdeckung gemäß der Erfindung umfaßt wenigstens eine Tür mit einer Kantenlinie, die durch besagte Bruchlinie definiert ist, und einer fiktiven Scharnierlinie, die sich zwischen den Endbereich der Bruchlinie erstreckt, wobei das Ende der Bruchlinie sich in einem gekrümmten oder simulierten gekrümmten Abschnitt sich von der Scharnierlinie wegwendet, wobei sie ihre Richtung mehr als 90° von der Richtung des Hauptteils der Bruchlinie, die die Kantenlinie definiert, weg ändert und der gekrümmte Abschnitt einen mittleren Radius von 1 cm oder weniger aufweist, aber nicht einschließlich irgendwelcher scharfen Wendungen, wo die Linie ihre Richtung um mehr als 90° mit einem Radius von weniger als 0,1 cm ändert.

Um die Erfindung leichter verständlich zu machen und damit weitere Merkmale derselben deutlich werden, wird die Erfindung nunmehr beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben werden. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Unteransicht einer Airbag-Abdeckung gemäß der Erfindung, die so konstruiert ist, daß sie in einem Lenkrad angebracht werden kann, wobei der obere Teil der Figur eine Ausführungsform und der untere Teil der Figur eine alternative Ausführungsform veranschaulicht;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht entlang der Linie II-II von Fig. 1;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht entlang der Linie III-III von Fig. 1;

Fig. 4 eine vergrößerte Teilansicht der Abdeckung von Fig. 1; und

Fig. 5 eine vergrößerte andere Teilansicht von Fig. 1.

Wendet man sich nun den Zeichnungen zu, veranschaulicht Fig. 1 tatsächlich zwei alternative Konstruktionen von Airbag-Abdeckungen, die in ihrer Konstruktion sehr ähnlich sind. Die Figur ist durch eine fiktive, sehr ähnlich horizontal erstreckende Linie 1 in zwei Teile unterteilt. Der obere Teil der Figur veranschaulicht eine Ausführungsform, in der eine Trennlinie oder Bruchlinie in einem Laminatmaterial, das eine Abdeckung für einen Airbag bildet, vorgesehen ist, die keinerlei Bereich aus "dünnem" Material umfaßt, wohingegen der untere Teil der Figur eine Ausführungsform veranschaulicht, bei der ein langgestreckter Bereich aus dünnem Material im Bereich der Bruchlinie vorgesehen ist.

Die übrigen Merkmale der zwei alternativen Ausführungsformen sind jedoch im wesentlichen identisch, wie man ohne weiteres aus der Figur ersehen kann.

Wendet man sich nun den Zeichnungen zu, ist eine Airbag-Abdeckung 2 aus einem Laminat gebildet, das ein innenliegendes Formteil 3, das aus thermoplastischem oder dichtem Schaum hergestellt ist, und eine Außenschicht 4 umfaßt, die aus einem Schaum niedriger Dichte hergestellt ist, vorzugsweise Polyurethanschäum. Die Außenschicht 4 kann mit einer Außenhaut 5 versehen sein, die integral mit der geschäumten Schicht ausgebildet sein kann. Die Außenschicht 4 ist

wenigstens zweimal so dick wie das innere Formteil und vorzugsweise noch dicker.

Die Abdeckung, die in Fig. 1 veranschaulicht ist, weist einen zentralen Bereich 6 auf, der im wesentlichen von einer Bruchlinie 7 umgeben ist. Der Bereich 6 bildet den oberen Teil eines Bereiches der Abdeckung, der eine sich nach unten erstreckende Wand 8 aufweist (die Wand 8 ist in den Fig. 2 und 3 als sich nach oben erstreckend dargestellt, da in diesen Darstellungen die Abdeckung umgedreht ist, wobei die "obenliegende" Fläche 5 der Abdeckung unten in der Figur dargestellt ist. Der untere Teil der Abdeckung ist der in Fig. 1 sichtbare Teil der Abdeckung).

Die Abdeckung von Fig. 1 weist zwei Bereiche 9 auf, die über die Wand 8 hinaus auf gegenüberliegenden Seiten des zentralen Bereichs 6 nach außen vorstehen, und einen weiteren Bereich 10, der über die Wand 8 hinaus an einer Kante vorsteht, die die untere Kante des zentralen Bereichs 6 bildet. Diese Bereiche 9 und 10 sind dafür vorgesehen, daß die Abdeckung in einer damit zusammenwirkenden Nabe eines Lenkrades aufgenommen werden kann, wobei die Bereiche 9 und 10 mit den "Speichen" des Lenkrades fluchten. Diese Merkmale sind somit lediglich Gestaltungsmerkmale, die nur die dargestellte besondere Ausführungsform betreffen.

Es ist jedoch anzumerken, daß in jedem der vorstehenden Bereiche 9, die in den Fig. 2 und 3 zu sehen sind, ein Teil 11, 12 des steifen Materials oder Schaummateri- als mit hoher Dichte, das das Abdeckungsformteil 3 bildet, vorgesehen ist, um den Bereich 9 zu verstärken, und ein Kanal oder eine Ausnehmung 13 in der Außenhaut 5 der Schicht 4 aus Schaum niedriger Dichte aus gestalterischen Gründen ausgebildet ist. Es ist auch anzumerken, daß die Seitenwand 8 mit einer durchgehenden Öffnung 14 versehen ist, die so ausgebildet ist, daß sie mit Mitteln zusammenwirkt, um einen Airbag und eine pyrotechnische Ladung für einen Airbag in ihrer Position im Raum 15 zu befestigen, der durch den zentralen Bereich 6 der Abdeckung und die Seitenwand 8 begrenzt ist.

Näher betrachtet wird nunmehr die Bruchlinie 7 in dem Bereich der Abdeckung, der, wie dargestellt, keinen Bereich aus "dünnem" Material aufweist. Wie man aus dem oberen Teil von Fig. 1 und aus Fig. 2 sehen kann, ist die Bruchlinie 7 in diesem Teil der Abdeckung benachbart zur Basis der aufrechtstehenden Seitenwand 8 ausgebildet und ist somit von der Unterseite der Abdeckung zur Oberseite der Abdeckung hin ausgebildet. Die Bruchlinie wird durch einen Einschnitt gebildet, der eine Breite W von ungefähr 0,3 mm besitzt. Der Einschnitt erstreckt sich durch das innenliegende Formteil 3 hindurch, das aus thermoplastischem Material oder Schaum hoher Dichte hergestellt ist, wobei diese Schicht eine Dicke von ungefähr 2 mm besitzt, und in die Schicht 4 aus Schaum niedriger Dichte hinein, die typischerweise eine Dichte von 5 mm besitzt. Der Einschnitt erstreckt sich in den Schaum niedriger Dichte um eine Distanz D hinein, die typischerweise ungefähr 1 mm beträgt. Da der Einschnitt sich in den Schaum niedriger Dichte hinein erstreckt, ist es sicher, daß der Einschnitt vollständig durch das innenliegende Formteil 3 hindurchgeht. Es besteht somit keine Möglichkeit, daß Teile des innenliegenden Formteils 3 auf gegenüberliegenden Seiten der Bruchlinie 7 noch zusammengehalten werden.

Der Einschnitt, der die Bruchlinie 7 darstellt, wird unter Verwendung einer Schneidtechnik ausgebildet, die keinen Druck auf die Abdeckung ausübt. Vorzugs-

weise wird der Einschnitt unter Verwendung eines Laser-"Messers" geschaffen. Ein Laser wird verwendet, um einen Strahl intensitätsstarken Lichts auf den zu schneidenden Bereich zu lenken, der das Kunststoffmaterial im Bereich des Einschnittes verdampft. Der Dampf kann unter Verwendung einer geeigneten Vakuumapparatur abgezogen werden. Es sollte anerkannt werden, daß durch Schneiden des Materials unter Verwendung eines Laser-Messers auf diese Art und Weise kein Druck ausgeübt wird und daß somit die Schicht 4 aus Schaum niedriger Dichte in keiner Weise komprimiert wird. Der Einschnitt kann so extrem genau ausgeführt werden. Der Einschnitt ist gratfrei und der Einschnitt kann während des Schneidvorganges optisch inspiziert werden.

Man sollte anerkennen, daß alternative Anordnungen anstelle eines Laser-Messers verwendet werden können, die keinen Druck auf das Material ausüben, das die Abdeckung bildet. So kann der Einschnitt unter Verwendung eines heißen Messers ausgebildet werden. So ein heißes Messer kann ein Element umfassen, das auf eine solche Temperatur erhitzt wird, daß, wenn es in Kontakt mit dem thermoplastischen Material oder dem Schaum hoher Dichte, das (der) die Abdeckung bildet, in Kontakt gebracht wird und wenn es anschließend mit dem Material in Kontakt gebracht wird, das die Schicht 4 aus Schaum niedriger Dichte bildet, das Material schmilzt. Ein heißes "Messer" dieser Art ist vorzugsweise aus einem Element gebildet, das elektrisch auf die gewünschte Temperatur erhitzt wird. Wieder kann eine Vakuumapparatur verwendet werden, um das geschmolzene Kunststoffmaterial zu entfernen. In einer weiteren Alternative kann ein Ultraschall-Messer eingesetzt werden, das ein Element umfaßt, dem Ultraschallpulse zugeführt werden, die geeignet sind, das Kunststoffmaterial zu schneiden. Diese Techniken können ebenfalls einen gratfreien Einschnitt liefern.

Der Endbereich 16 der Bruchlinie 7 im Bereich der Abdeckung, die keinen Bereich aus "dünnem" Material aufweist, ist in einem vergrößerten Maßstab in Fig. 4 dargestellt. Man kann sehen, daß der Endbereich einen linearen Teil 17 umfaßt, der mit dem Rest der Bruchlinie verbunden ist, der in einem halbkreisförmig gekrümmten, zurücklaufenden Teil 18 endet. Der gekrümmte Teil erstreckt sich in dieser Ausführungsform über einen Winkel von 180°, aber es ist bevorzugt, daß der gekrümmte Teil sich durch einen Winkel erstrecken sollte, der minimal über 90° liegt.

Man glaubt, daß durch Abschließen der Bruchlinie mit einem gekrümmten Teil, der sich durch einen Bogenwinkel von wenigstens 90° erstreckt, die Reißbewegung, die entlang der Bruchlinie auftritt, am Ende der Bruchlinie in gewünschter Art und Weise enden wird.

Es wird nunmehr Bezug genommen auf den in Fig. 1 dargestellten Teil der Abdeckung, der einen Bereich aus dünnem Material aufweist, wie in Fig. 3 dargestellt.

In dieser Ausführungsform weist die Abdeckung einen Bereich des Formteils 3 aus starrem thermoplastischen Material oder Schaum hoher Dichte auf, der eine verringerte Dicke besitzt. Dieser Bereich ist als der längliche Bereich 19 dargestellt. Man wird anerkennen, daß der Bereich 19 mit der Lage der Bruchlinie 7 übereinstimmt, somit also benachbart zur Basis der Wand 8 verläuft. Der Bereich 19 verringerter Dicke hat eine Breite X, wie in Fig. 3 dargestellt, die typischerweise 3 mm beträgt. Die Dicke des Formteils 3, das aus thermoplastischem Material oder Schaum hoher Dichte besteht, beträgt ungefähr 2 mm und im Bereich der verringerten Dicke ist die Dicke auf etwa 0,5 mm verringert.

Der Einschnitt, der die Bruchlinie 7 bildet, ist im Bereich der verringerten Dicke ausgebildet, so daß sich der Einschnitt durch das starre Formteil 3 aus thermoplastischem Material oder Schaum hoher Dichte hindurch erstreckt und sich in die Schicht 4 aus Schaum niedriger Dichte um eine Distanz D hinein erstreckt, die ungefähr 1 mm beträgt. Wenn man durch den Bereich 19 verringerter Dicke schneidet, wird weniger Energie verbraucht, verglichen mit derjenigen Energie, die verbraucht wird, wenn man durch die nicht-verringerte Dicke des Formteils 3 hindurchschneidet (wie in Fig. 2 dargestellt).

Man sollte anerkennen, daß in der beschriebenen Abdeckung die innenliegende Schicht 3 vorzugsweise aus einem thermoplastischen Material hergestellt ist, das relativ preiswert ist, und die Außenschicht 4 aus einem geschäumten Material hergestellt ist, wie etwa Polyurethanschaum, die vorzugsweise zweimal so dick ist wie die Dicke des Formteils 3 aus thermoplastischem Material. Die Abdeckung besitzt somit ein weiches Äußeres und ist relativ preiswert. Die Abdeckung kann hergestellt werden, indem zunächst die Schicht 3 aus thermoplastischem Material oder Schaum hoher Dichte ausgeformt und anschließend die geschäumte Schicht 4 an das innenliegenden Formteil 3 angeformt und abschließend die Bruchlinie 7 mit einer der oben beschriebenen Techniken geschnitten wird.

Wenn man sich nun Fig. 5 zuwendet, kann man sehen, daß die Bruchlinie 7 im Bereich 19 verringerter Dicke wieder mit einem gekrümmten Teil 20 endet, der sich durch einen Bogenwinkel von ungefähr 180° erstreckt.

In jedem Fall weist der Endabschnitt der mechanischen Schwächungslinie einen Bogen, der einen Krümmungsradius besitzt, der geringer ist als 1 Zentimeter.

Obgleich die Erfindung unter Bezugnahme auf eine Abdeckung beschrieben worden ist, die speziell konstruiert worden ist, um in einem Lenkrad angebracht zu werden, wird man verstehen, daß die Erfindung in gleicher Weise anwendbar ist auf eine Abdeckung, die in einem Teil eines Armaturenbrettes eingebaut werden soll.

Obgleich Bezug genommen worden ist auf eine spezielle Schneidtechnik zur Herstellung der mechanischen Schwächungslinie, wird man auch anerkennen, daß andere Techniken eingesetzt werden können.

Obgleich in den beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung eine stetige Krümmung beschrieben ist, wird man auch anerkennen, daß dieselbe Wirkung bei Verwendung einer Mehrzahl kurzer linearer Abschnitte erreicht werden kann, die zusammengenommen eine Krümmung simulieren.

Bezugszeichenliste

- 1 — Trennlinie
- 2 — Airbag-Abdeckung
- 3 — innenliegendes Formteil
- 4 — Außenschicht
- 5 — Außenhaut
- 6 — zentraler Bereich von 2
- 7 — Bruchlinie
- 8 — Seitenwand
- 9 — Seitenbereich
- 10 — Seitenbereich
- 11 — Verstärkungsteil
- 12 — Verstärkungsteil
- 13 — Kanal oder Ausnehmung in 5
- 14 — durchgehende Öffnung in 8

- 15 — Raum zur Aufnahme des Airbags
- 16 — Endbereich von 7
- 17 — linearer Teil von 7
- 18 — gekrümmter Teil von 7
- 19 — Bereich verringerter Dicke
- 20 — gekrümmter Teil von 7.

Patentansprüche

1. Airbag-Abdeckung, die eine oder mehrere Schichten (3, 4) umfaßt, wobei wenigstens eine der Schichten eine Bruchlinie (7) aufweist, die in einem gekrümmten oder simulierten gekrümmten Abschnitt (18, 20) endet, der einen Bogenwinkel von mehr als 90° und einen Krümmungsradius von 1 cm oder weniger besitzt.
2. Airbag-Abdeckung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (2) ein innenliegendes Formteil (3) aus relativ hartem Polymermaterial und eine Außenschicht (4) aus relativ weichem Material aufweist, wobei das innenliegende Formteil (3) die Bruchlinie (7) aufweist.
3. Airbag-Abdeckung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bogenwinkel im wesentlichen 180° beträgt.
4. Airbag-Abdeckung nach Anspruch 2 oder 3, sofern abhängig von Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das innenliegende Formteil (3) aus einem thermoplastischen Material hergestellt ist.
5. Airbag-Abdeckung nach Anspruch 2 oder 3, sofern abhängig von Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das innenliegende Formteil (3) aus einem Schaum hoher Dichte hergestellt ist.
6. Airbag-Abdeckung nach Anspruch 2 oder einem davon abhängigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die relativ weiche Außenschicht (4) eine Schicht aus Polymerschaum niedriger Dichte umfaßt.
7. Airbag-Abdeckung nach Anspruch 2 oder einem davon abhängigen Anspruch, wobei die relativ weiche Außenschicht (4) mit einer Außenhaut (5) versehen ist.
8. Airbag-Abdeckung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht (4) aus Polyurethanschaum hergestellt ist.
9. Airbag-Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung wenigstens eine Tür (6) mit einer Kantenlinie, die durch die Bruchlinie (7) definiert ist, und einer fiktiven Scharnierlinie, die sich zwischen den Endabschnitten der Bruchlinie erstreckt, umfaßt, wobei das Ende der Bruchlinie sich in einem gekrümmten oder simulierten gekrümmten Abschnitt (18, 20) von der Scharnierlinie wegwendet, wobei sie ihre Richtung um mehr als 90° von der Richtung des Hauptteils der Bruchlinie (7), die die Kantenlinie definiert, wegändert und der gekrümmte Abschnitt einen mittleren Radius von 1 cm oder weniger aufweist, aber nicht einschließlich irgendwelcher scharfen Wendungen, wo die Linie ihre Richtung um mehr als 90° mit einem Radius von weniger als 0,1 cm ändert.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

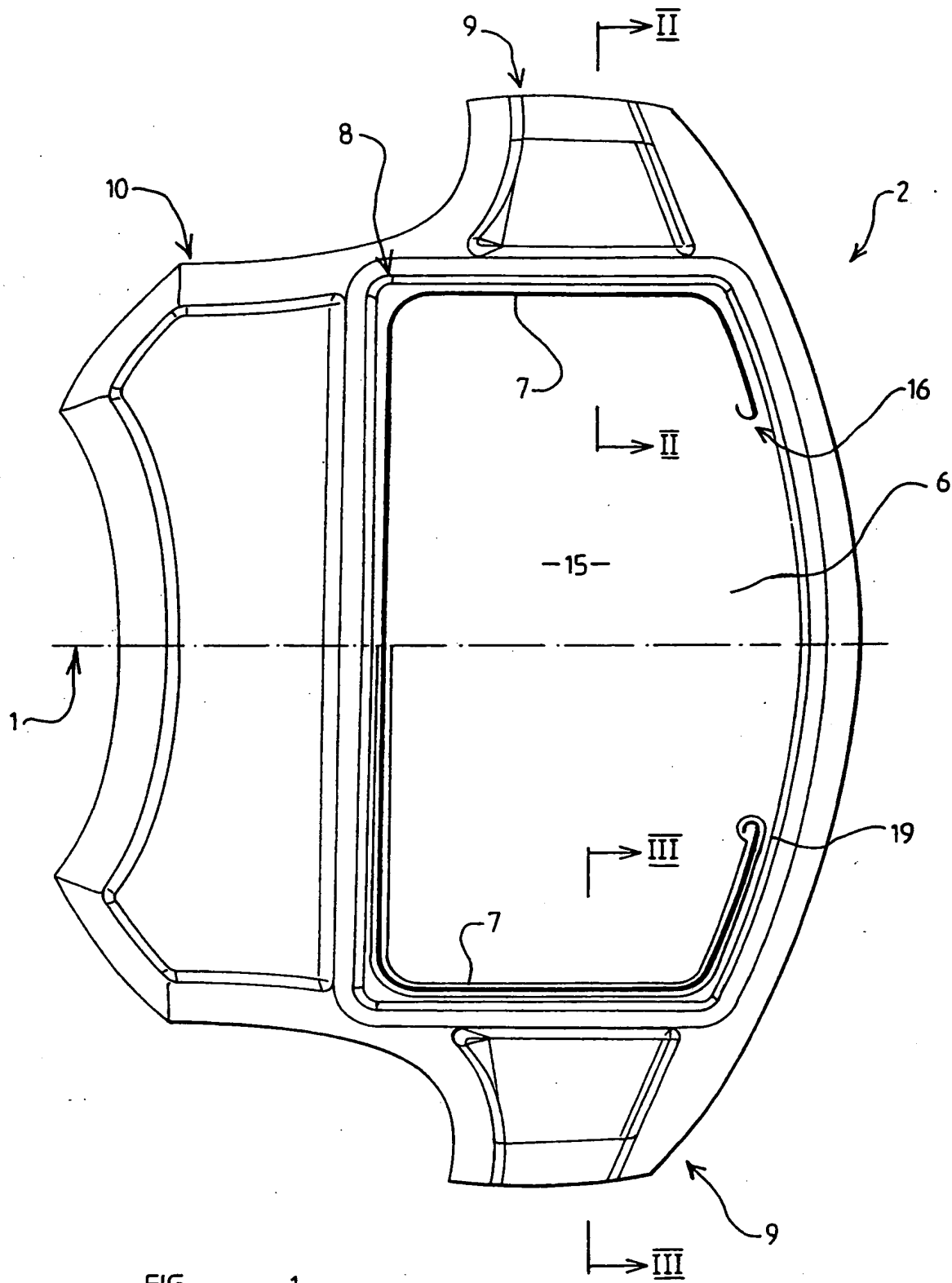


FIG 1

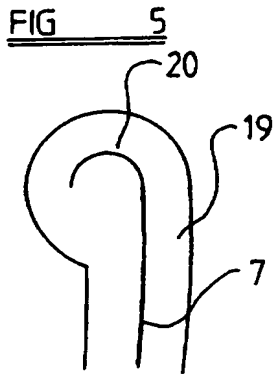
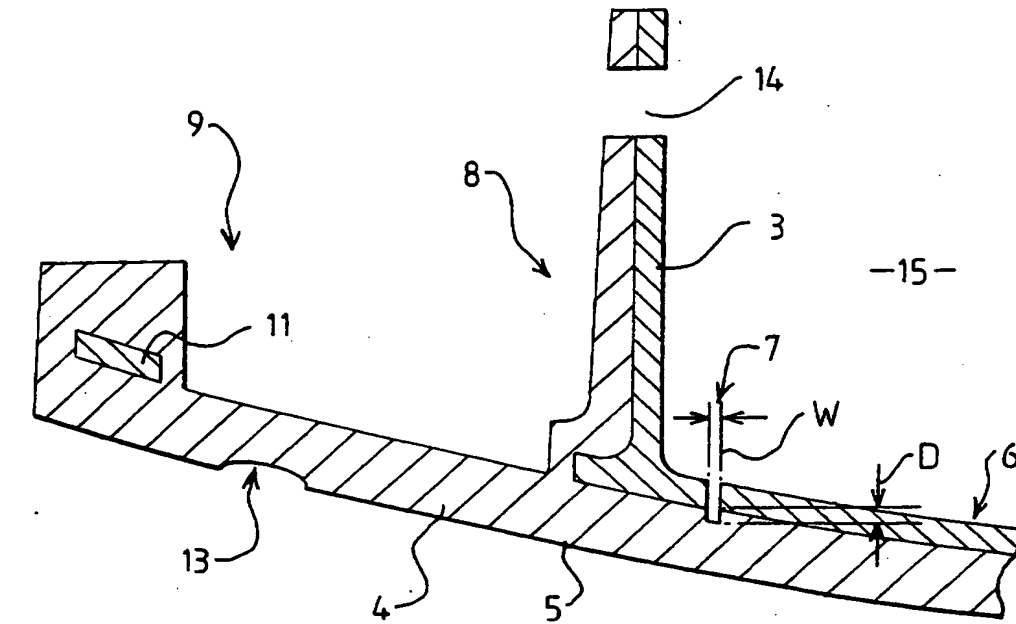


FIG 2

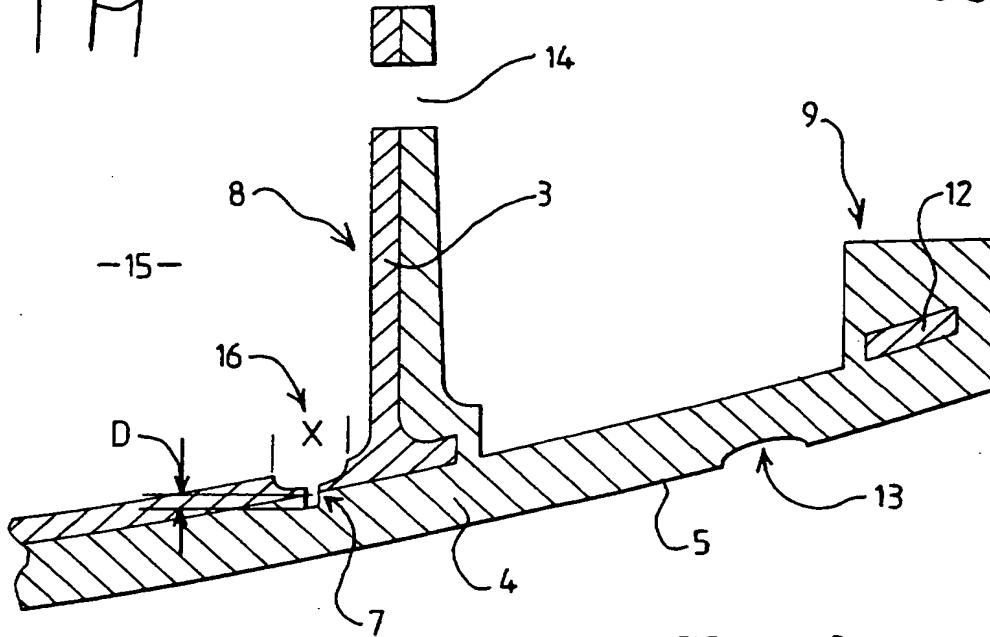
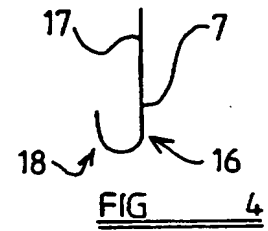


FIG 3